



"FOGUETE, METEORO E VIA-LÁCTEA SOBRE A TAILÂNDIA" ©MATIPON TANGMATITHAM/APOD-NASA

"O Homem deve subir acima dos céus, para o topo da atmosfera e além, pois só assim entenderá inteiramente o mundo em que vive." - Sócrates

Sócrates (470 a.C.-399 a.C), foi um dos mais importantes filósofos do período clássico da Grécia Antiga, sendo reconhecido por muitos como o "pai da filosofia".

EDITORIAL

por Bianca Facas (ECA-USP)

Estamos de volta com mais uma edição do Boletim Dia e Noite com as Estrelas (DNCE)!

Neste mês vamos novamente dirigir o olhar a "o que está no céu" das próximas semanas e, em "notícias", desvendar o mistério por trás da recente diminuição de brilho de Betelgeuse. Indo além de nossa galáxia, o "especial" irá, a partir de uma analogia, explorar a expansão do Universo.

Na seção "ciência brasileira" o destaque vai para uma novidade: o mapa do céu mais nítido já construído em altas energias. Enquanto isso, em "curiosidades" voltaremos nossos olhos para o passado, em um texto sobre arqueoastronomia e Stonehenge.

Por fim, sobre um passado ainda mais longínquo, a seção "astronomia popular" observa como o ciclo de vida das estrelas pode nos ajudar a compreender a origem de nossa própria existência.

NESTA EDIÇÃO

ENIGMA DE BETELGEUSE
SOLUCIONADO

MAPA DO CÉU EM ALTAS ENERGIAS

ARQUEOASTRONOMIA E
STONEHENGE

Embarque conosco nesta edição para explorar esses assuntos e muito mais!

NOTÍCIAS

O enigma de Betelgeuse solucionado

por Amanda Gumesson e Karoline Nascimento

A morte de uma estrela acontece no momento em que o combustível que alimenta a produção de energia em seu núcleo se esgota. Como consequência, aquelas estrelas 8 a 35 vezes mais massivas que o Sol irão se colapsar violentamente gerando uma grande explosão dando origem a uma *supernova*. A duração do ciclo evolutivo de uma estrela bem como seu final dependem de sua massa inicial. Quanto maior a massa maior é o ritmo de sua evolução.

Betelgeuse, classificada como supergigante vermelha e com aproximadamente 14 vezes a massa do Sol, está concluindo seu ciclo. Esta fase dura aproximadamente 100.000 anos e é caracterizada por uma perda substancial de massa para o espaço.

Em 2019, notou-se uma diminuição de seu brilho - perceptível até a olho nu - em uma escala sem precedentes, semanas, gerando grande expectativa entre os astrônomos: o momento da grande explosão poderia ter chegado. Estima-se que a supernova resultante da "morte" de Betelgeuse será mais brilhante que a Lua cheia e visível até durante o dia por alguns meses.



Apesar dos rumores, o estudo recente de M. Montargès e colaboradores - publicado na revista Nature em 16/06/2021 - concluiu que a queda do brilho de Betelgeuse foi causado por uma nuvem de poeira expelida pela própria estrela. A explicação é que, devido a uma diminuição de temperatura em suas camadas mais externas, o gás das proximidades, proveniente dela mesma, condensou-se formando grãos sólidos de poeira que bloquearam parcialmente a nossa visão da estrela, causando a diminuição aparente de seu brilho. Posteriormente, em 2020, com o deslocamento da nuvem, seu brilho voltou ao normal.

A palavra supernova refere-se aos fenômenos que ocorrem quando da "morte" violenta de uma estrela com 10 ou mais vezes a massa do Sol. Nesse momento a estrela implode e em seguida explode resultando em um aumento enorme de sua luminosidade. Quando observada daqui da Terra a supernova é vista onde antes parecia não ter estrela alguma, sugerindo, portanto, tratar-se de uma nova estrela.

Surtos de formação de estrelas na Via Láctea

por Gabriel Bonavigo e Vanessa Costa

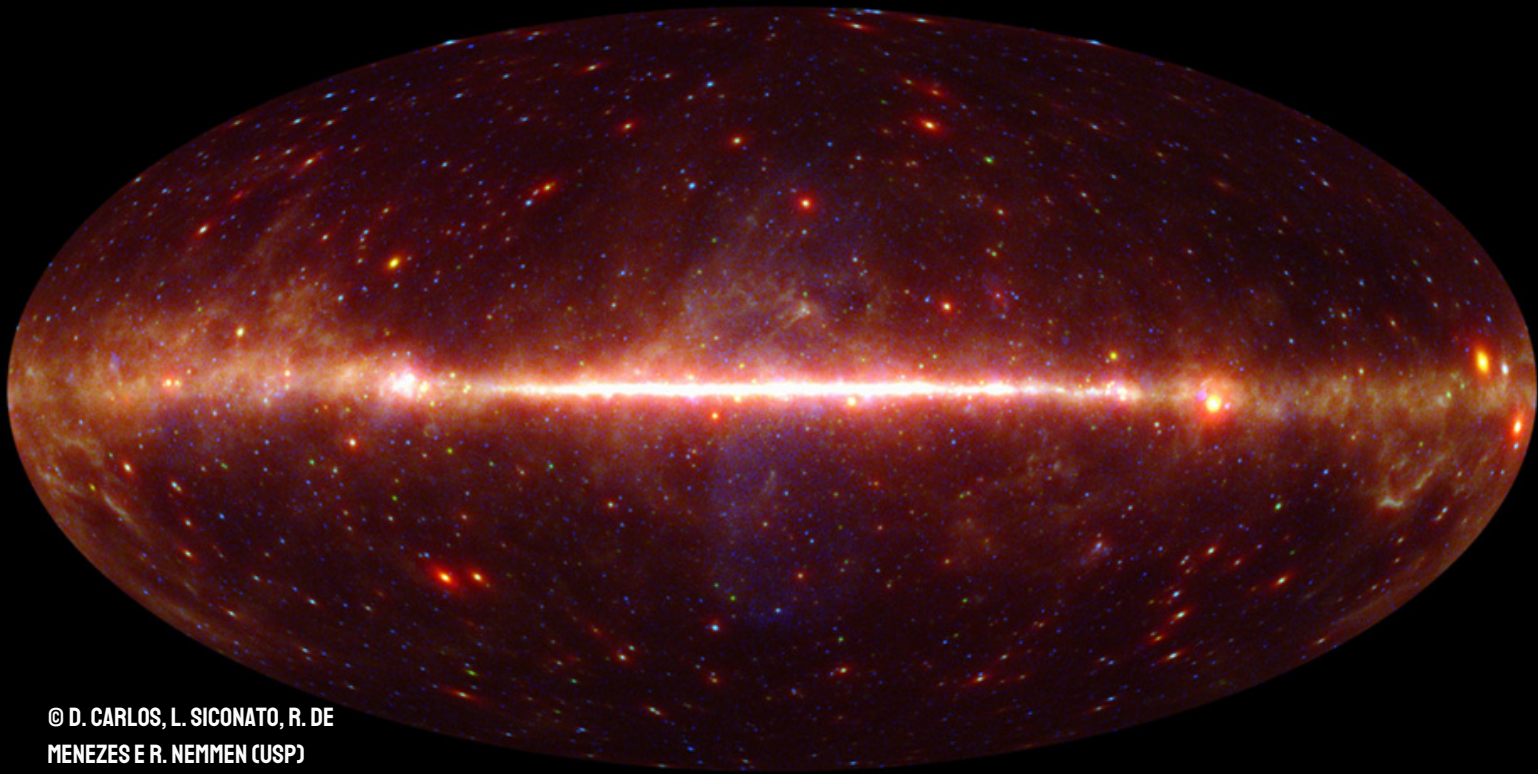
Descobrir as nossas origens é sempre algo fascinante: seja a origem do nosso país, a origem da espécie humana, da Terra ou do Universo. Investigar como o Sistema Solar se formou e consequentemente a Terra é uma tarefa árdua pois estamos falando de algo que aconteceu há 4,7 bilhões de anos aproximadamente. Essa tarefa está longe de ser concluída e talvez nunca o seja, pois, quanto mais estudamos e unimos as pistas mais aprendemos e, ao mesmo tempo, descobrimos novos detalhes que nos levam a novas interrogações.

Recentemente uma equipe de astrofísicos da Espanha, encontrou evidências que o Sol se formou como consequência da colisão de uma galáxia anã, Sagitário, com a Via Láctea a nossa galáxia. Os pesquisadores, analisando dados do telescópio Gaia, perceberam que muitas estrelas em um raio de 6.500 anos-luz daqui, têm a mesma idade do Sol. Da mesma forma, encontraram 2 outros grandes grupos com estrelas de mesma idade, mas diferentes daquelas do grupo do Sol. Concluíram que tivemos pelo menos 3 surtos de formação de estrelas em nossa galáxia: a 5,7 bilhões, 1,9 bilhão e 1 bilhão de anos. E através de simulações computacionais com dados do satélite Gaia para o movimento da galáxia satélite Sagitário, foi possível verificar que essas datas são coincidentes com suas colisões com a Via Láctea.



GALÁXIA ANÃ DE SAGITÁRIO DESENCADEANDO A FORMAÇÃO DE ESTRELAS NA VIA LÁCTEA. CRÉDITO: ESA

Possivelmente houve outra colisão há 70 milhões de anos, mas os resultados não são ainda conclusivos. Com esse trabalho foi possível concluir que a colisão de galáxias é um gatilho muito eficiente para a formação de novas estrelas. No momento do choque a galáxia anã perde matéria e gera perturbações no meio interestelar da galáxia maior, neste caso a Via Láctea. Como consequência dessas perturbações, em muitos pontos as nuvens de gás e de poeira iniciam contrações gravitacionais que resultarão em estrelas. A idade do Sol coincide com a primeira colisão sugerindo que só estamos aqui graças à colisão de duas galáxias a pouco mais de 5 bilhões de anos.



© D. CARLOS, L. SICONATO, R. DE
MENEZES E R. NEMMEN (USP)

CIÊNCIA BRASILEIRA

O céu com outros olhos

por Raniere de Menezes e Ramachrisna Teixeira

A luz que o olho humano consegue enxergar é apenas uma fração de toda a radiação que permeia o Universo. A essa janela de luz visível, composta por todas as cores do arco-íris, damos o nome de espectro óptico. Mas, de fato, além da luz visível, estamos acostumados a usar vários outros tipos de radiação no nosso dia a dia que são invisíveis ao nosso olho, como as ondas de rádio capturadas por uma antena de TV, a radiação de micro-ondas que esquenta aquela xícara de chá, ou os raios X utilizados em clínicas médicas.

Pois bem, a diferença entre todos os tipos de radiação é uma só: a quantidade de energia que ela carrega. Dentre todas, a radiação gama é a mais energética possível. E foi com base nessa radiação que um grupo de pesquisadores da Universidade de São Paulo recentemente divulgou o mapa do céu mais nítido já construído em altas energias.

Na construção dessa figura, que representa o céu inteiro, os cientistas usaram dados do Telescópio Espacial Fermi coletados ao longo de doze anos. Para efeito de comparação, a radiação utilizada nesse mapa possui energia entre cem milhões e um trilhão de vezes aquela da luz visível! O céu nesse mapa construído com falsas cores, é completamente invisível aos nossos olhos. As cores

foram escolhidas de modo que o vermelho representa a radiação gama de menor energia, o verde as energias intermediárias, e o azul a mais energética.

São várias as curiosidades presentes nessa figura. O disco da Via Láctea aparece como uma faixa horizontal no centro do mapa cujo brilho é originado da interação de partículas chamadas de “raios cósmicos” com o gás do meio interestelar. Os vários pontos luminosos presentes são, em sua maioria, objetos astrofísicos chamados “blazares”. Cada um desses objetos consiste de um buraco negro supermassivo no centro de uma galáxia, engolindo gás e gerando a emissão de um jato de partículas ultra energéticas na direção da Terra. No centro do mapa, na direção vertical, ainda vemos a presença tímida das chamadas Bolhas de Fermi como uma névoa azulada, causadas pela emissão de ventos originados na vizinhança do buraco negro supermassivo no centro da nossa galáxia, a Via Láctea.

Esse trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Buracos Negros da USP: mestrandos Douglas Carlos e Lucas Siconato, o Dr. Raniere de Menezes, e o Professor Rodrigo Nemmen.

O QUE ESTÁ NO CÉU?

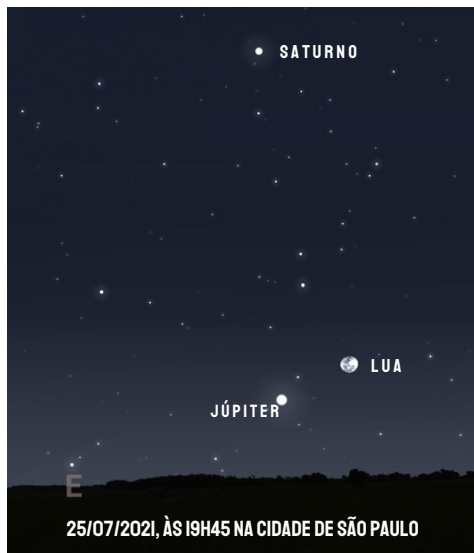
JULHO, AGOSTO E SETEMBRO DE 2021

por Pedro Cunha

JÚPITER E SATURNO

Agosto é o mês dos planetas gasosos darem um show no céu do entardecer. Isso porque os dois gigantes estarão mais próximos da Terra neste período, o que fará com que apareçam mais brilhantes no céu. Saturno e Júpiter nascerão ao pôr do sol, ficando durante toda a noite visíveis no céu. A dupla de gigantes ainda poderá ser vista no céu nos próximos meses, com o brilho diminuindo a cada dia.

Júpiter e a Lua rivalizam na noite de **25 de julho**, quando nascerão ao mesmo tempo no horizonte, lado a lado no céu, às 19h45. No dia seguinte, a Lua estará mais próxima de Saturno.



ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL

A Estação Espacial Internacional é um laboratório orbital de 110 m de extensão a 400 km de altitude. Mas você sabia que ela pode ser vista daqui da Terra? A NASA criou um site para mostrar as passagens da Estação em qualquer local da Terra. Basta digitar sua cidade no site Spot The Station e acompanhar a data, o horário, altura máxima e direção que a Estação será visível para você.

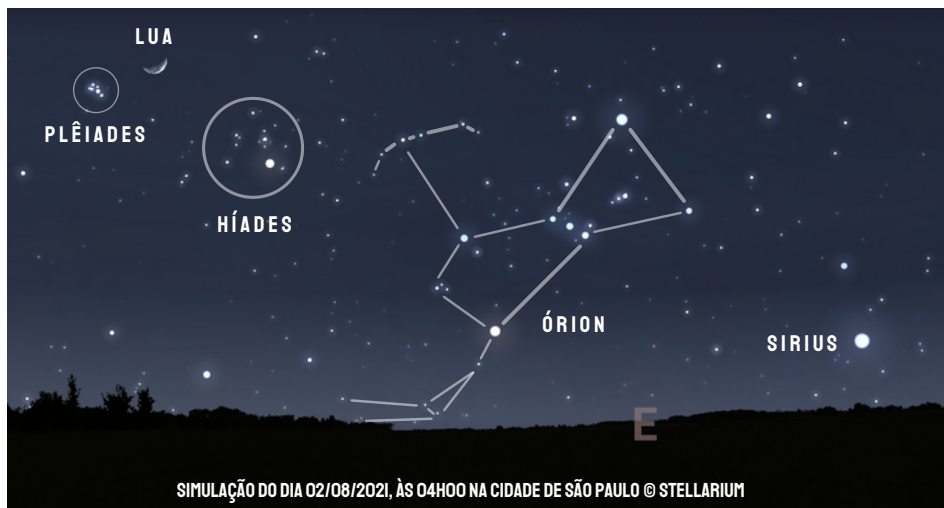
VÊNUS E MERCÚRIO

Seguido da Lua, Vênus é o objeto mais brilhante no céu noturno. Nosso vizinho sideral pode ser visto no céu todos os dias no oeste, logo após o pôr do Sol, cada dia mais alto e brilhante. Em especial, nos dias **09 e 10 de setembro**, a Lua vai compor a cena, ficando entre Vênus (acima, muito brilhante) e Mercúrio (abaixo, pouco brilhante).



LUA, PLÊIADES E HÍADES

Depois de dois meses escondidos pelo Sol, Órion e Touro voltam a aparecer, mas agora no horizonte leste, na alta madrugada, podendo ser vistos até pouco antes do amanhecer. No dia **02 de agosto**, a Lua encontrará os aglomerados abertos de Plêiades e Híades, em Touro. O encontro poderá ser acompanhado das 03h da manhã até o amanhecer, olhando para o leste.



Observação: A cidade de São Paulo foi tomada como referência para as observações. Pequenas variações, além dos fusos horários, podem ocorrer para outras localidades.

ASTRONOMIA POPULAR

Nossa Ancestralidade Celeste

por Magna Coeli Soares Rodrigues, Jéssica Pereira Santos e Edigênia Ferreira Santos

É difícil acreditar que aqueles pontinhos brilhantes que vemos no céu tenham respostas para tantas questões relacionadas às nossas vidas. As estrelas não são imutáveis, elas evoluem. “Nascem” com o início de reações de fusão nuclear e consequente produção de energia em seu interior, “crescem” e “amadurecem” em um ritmo ditado por suas massas.

Durante sua longa vida a “nossa” estrela, o Sol, gera e libera uma quantidade imensa de energia em forma de luz, que se propaga pelo espaço e em parte atinge a Terra. Essa energia é determinante para nossa existência e sobrevivência. É um importante fator na definição da temperatura na superfície de nosso planeta, na realização da fotossíntese pelas plantas e na existência da água líquida, essencial para a vida como a conhecemos.

Investigar a origem dos elementos químicos nos leva a entender como evoluem as estrelas. Os astrônomos sabem que a luz das estrelas, inclusive a do Sol, corres-

-ponde a uma superposição de cores (frequências), tanto aquelas que vemos separadamente no arco-íris quanto muitas outras que não vemos.

Os astrônomos estudam detalhadamente como a intensidade em cada frequência está relacionada com os elementos químicos e assim identificam o que as compõem. Aprenderam que ao longo de suas “vidas” as estrelas brilham às custas da produção, em seu interior, dos núcleos dos elementos químicos mais complexos do que o Hidrogênio, cuja origem se confunde com aquela do próprio Universo.

Aprenderam também, que no final de seus ciclos de “vida” elas podem espalhar esses núcleos, tranquilamente ou violentamente, semeando o espaço com partículas que agora poderão se associar, formando átomos e até mesmo moléculas. Tempos depois, mais ou menos como quando semeamos um terreno para colher frutos, outra estrela com seus planetas poderá “brotar” nessa região do espaço e, dependendo de uma série de circunstâncias, a vida poderá surgir e evoluir.

Conseguem imaginar de onde viemos?

Você já parou para se perguntar como os povos antigos alcançavam, registravam e organizavam seus conhecimentos de fenômenos celestes?

A arqueoastronomia busca conhecer e entender melhor a astronomia antiga, por meio da pesquisa arqueológica. Está alinhada à etnoastronomia, que nos permite ver com as lentes dos povos antigos o conhecimento astronômico da época e relacioná-lo com a forma de organização de determinados grupos sociais.

Associando estudos das crenças e das práticas sociais desses povos com aqueles de vestígios arqueológicos, é possível acessar à construção do conhecimento de fenômenos naturais, especialmente celestes, que data de milênios. Dessa forma, obtemos uma melhor compreensão da evolução do conhecimento que mais tarde desencadeou a relação que até hoje temos com a natureza que busca explicá-la com a própria razão.

Os povos antigos, essencialmente coletores e caçadores, dependiam crucialmente, entre outros, do conhecimento da meteorologia local, das marés, para a produção de alimentos, proteção e sobrevivência, o que fez das estações do ano um importante marco temporal, servindo de base para o calendário de diversos povos. Aos poucos, relacionou muitos desses fenômenos com as posições e movimentos de alguns astros o que lhes permitiu prever muitos desses fenômenos.

Um dos meios que esses povos utilizavam para conseguir acompanhar os eventos astronômicos eram os chamados megálitos, do grego mega (grande) + lithos (pedra), que são monumentos de pedra rude, algumas vezes fincados verticalmente no solo. Um exemplo de megálitos bastante conhecido é o círculo de pedras de Stonehenge, da era neolítica, na planície de Salisbury, Inglaterra. Diversos enigmas rondam esse monumento, incluindo como ele foi construído. Sabe-se que algumas de suas pedras na formação original alinhavam-se com o nascer do Sol quando este se encontrava em pontos notáveis de sua trajetória anual aparente: solstícios e equinócios. Também, uma de suas cavidades conhecida como Círculo Aubrey pode ter sido o indicador de eclipses da Lua.

Cada vez mais a arqueoastronomia encontra vestígios desse passado riquíssimo e nos ajuda a melhor entender a relação dos povos antigos com o céu e, portanto, a evolução da Astronomia e da ciência bem como da nossa própria história.

CURIOSIDADES

Arqueoastronomia

por Priscila Matos e Kayleigh Meneghini



©IMAGE HANS ELBERS/GETTY IMAGES

ESPECIAL

O Universo em uma massa de Panetone

por Gabriel Lanzillotta, Letícia Lanza e Ramachrisna Teixeira

Se hoje olhamos admirados para o mundo de nebulosas, galáxias, planetas, luas e objetos celestes das fotos que nos bombardeiam diariamente é certamente devido à enorme evolução do conhecimento astronômico e científico em geral, que nos proporcionou uma visão muito mais ampla sobre o Universo.

Para os antigos, o que existia além da Terra era aquilo que se podia ver no céu com os próprios olhos, praticamente pontos mais ou menos brilhantes que pouco se alteravam ao longo da vida humana. Com o uso do telescópio, conseguimos ver muito além. Foram séculos de trabalho árduo, de muita criatividade e pitadas de genialidade na determinação de distâncias para que o Conhecimento e o Universo alcançassem o tamanho que hoje têm.

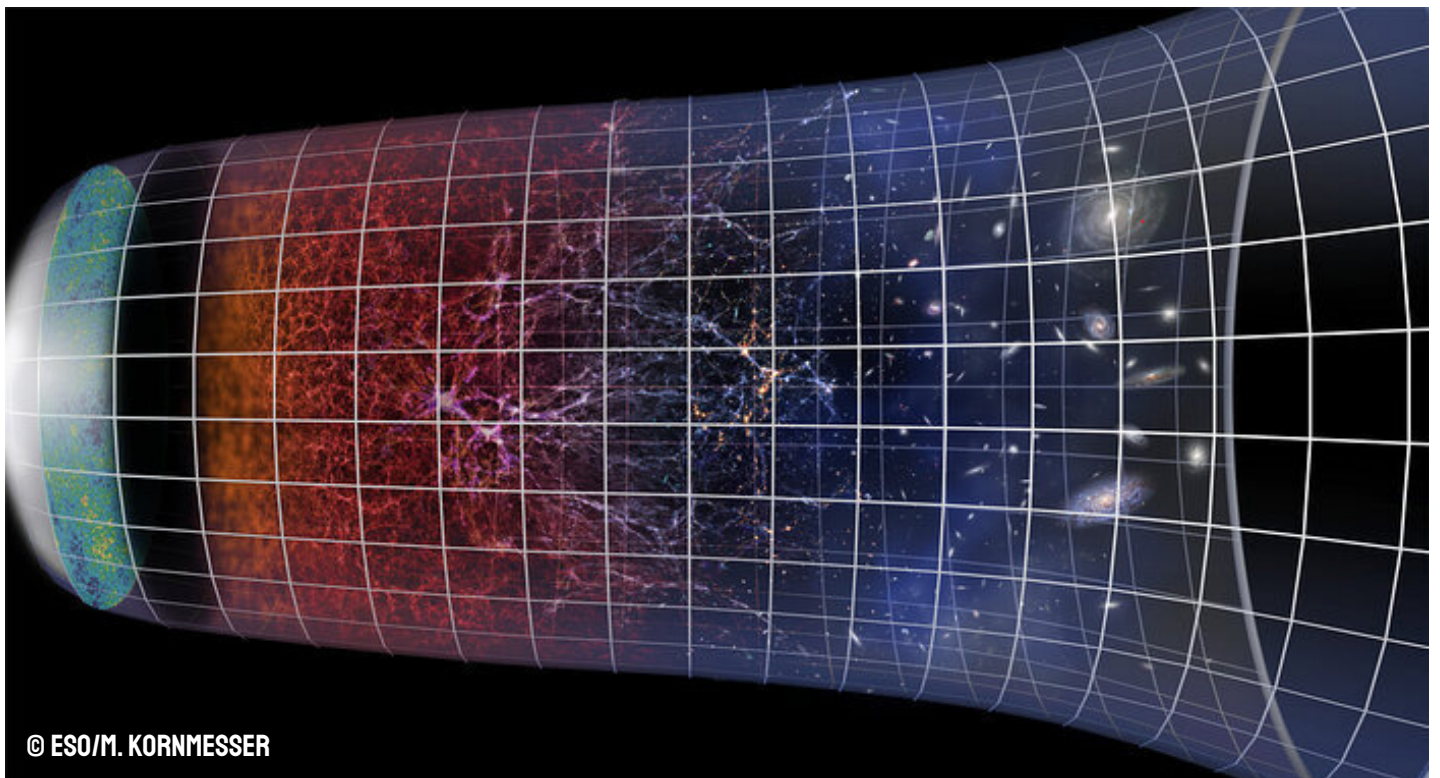
A não muito tempo atrás, um astrônomo chamado Edwin Hubble (1889-1953), determinando as distâncias de galáxias que sabidamente se "afastavam de nós", descobriu um fato curioso: quanto mais distantes elas se encontravam, mais rápido elas pareciam se afastar de nós. Tudo isso era muito estranho: esperávamos ver as galáxias estáticas ou se aproximando, mas não se afastando.

Também, como poderiam ter uma velocidade ajustada às suas distâncias até nós?

Essa descoberta se ajustava perfeitamente ao modelo proposto pelo cientista russo Alexander Friedmann (1888-1925): o **Universo está em expansão!** Ou seja, o espaço que separa as galáxias, umas das outras, cresce com o tempo de forma que em qualquer galáxia que estivéssemos veríamos as demais se afastando. Pois é, não estamos e nem somos o centro. O Universo não tem centro.

Para conseguir entender o que foi descoberto nas primeiras décadas do século XX, mesmo limitando bastante a realidade científica, imagine um panetone assando no forno: enquanto assa, a massa cresce e os demais ingredientes se afastam uns dos outros. Nessa analogia, as galáxias são representadas pelas deliciosas frutas secas do recheio, enquanto que o espaço é a massa que se expande.

Cabe ainda à Ciência contemporânea entender os mecanismos por trás dessa expansão e responder como o Universo continuará se expandindo, enquanto nosso tempo de forno não acabou.



© ESO/M. KORNMESSE

EVOLUÇÃO DO UNIVERSO, DO BIG BANG AOS DIAS ATUAIS, INDICANDO O CRESCIMENTO DO UNIVERSO ATRAVÉS DA EXPANSÃO CÓSMICA.



QUER CONTINUAR RECEBENDO O BOLETIM?

Inscreva-se em nossa *mailing list* pelo formulário:
bit.ly/listDNCE

Acompanhe as publicações através das nossas páginas no *Instagram* e *Twitter*:
 @boletimdnce

Confira os outros volumes em:
iag.usp.br/astrologia/boletim_DNCE

Tem dúvidas sobre Astronomia, sugestões de temas, críticas ou elogios?

Entre em contato conosco pelo contatodncestelas@gmail.com!

Seu comentário pode aparecer na próxima edição ;)

Se preferir, nos chame nas redes sociais :)



A EQUIPE

Este boletim é fruto do trabalho realizado por uma equipe de voluntários e bolsistas: Alexandre de Rosa (IQ-USP), Amanda Gumesson (IAG-USP), Bianca Facas (ECA-USP), Ellen Lima (Poli-USP), Felipe Baiadori (IAG-USP), Fernanda Nogueira (IAG-USP), Fernando H. F. Ribeiro (IF-USP), Gabriel B. Dacal (IF-USP), Gabriel Cillo (ECA-USP), Gabriel Lanzillotta (IF-USP), Gabriel T. Guimarães (IAG-USP), Gabriela C. Silva (IF-USP), Karoline Nascimento (ECA-USP), Lais B. Pinto (CTG-UFPE), Lais B. Soares (IAG-USP), Laura do Prado (Poli-USP), Kayleigh Meneghini (IAG-USP), Leonardo Pedroso (IAG-USP), Letícia L. Oliveira (IF-USP), Luisa do Prado (ECA-USP), Luisa Noffs (ECA-USP), Mayara Prado (ECA-USP), Pedro H. V. Cunha (IAG-USP), Priscila Matos (IF-USP), Raniere Menezes (IAG-USP) e Vanessa Costa (IF-USP). A revisão fica a cargo do professor responsável Ramachrisna Teixeira (IAG-USP) e do professor colaborador Roberto Boczeko (IAG-USP).

A PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO DESTA BOLETIM É INDEPENDENTE.